

JURNAL TUGAS AKHIR

ANALISA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA BUKIT PARIYAMAN KEC. TENGGARONG SEBERANG KAB. KUTAI KARTANEGARA



Diajukan oleh :

Mulyono

13.11.1001.7311.130

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SAMARINDA
2018**

ANALISA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA BUKIT PARIYAMAN KEC. TENGGARONG SEBERANG KAB. KUTAI KARTANEGARA

Mulyono¹, Dr. Ir. Yayuk Sundari, MT², Yuswal Subhy, ST., MT³

¹⁾ Mahasiswa. Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

²⁾ Dosen. Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

³⁾ Dosen. Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRAK

Analisa jaringan pipa distribusi air bersih di desa bukit pariyaman kec. Tenggarong seberang, melalui sistem pengolahan air bersih dengan memanfaatkan danau sebagai sumber air baku yang di pilih untuk menjadi air bersih Sesuai penelitian masih mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk tersebut selama 10 tahun kedepan.

Kebutuhan Air baku Domestik dan Non Domestik perdetik pada 10 tahun kedepan terhitung dari tahun 2017 sampai dengan 2027 Membutuhkan air baku

2.889.880 M3/detik, Sedangkan Ketersedian air baku pada danau dengan volume 3.800.000 M3/detik. masih memiliki volume ketersediaan air lebih dan aman sebesar 910.120 M3/detik.

Analisa sistem jaringan air bersih di desa bukit pariyaman dengan menggunakan system pengolahan lengkap Menggunakan suatu bangunan penangkap air (*Intake*), Melalui system Jaringan pipa dan Melalui system WTP (*Water Treatment Plant*) dengan injeksi kimia untuk membantu pengolahan air baku hingga menjadi air bersih yang layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci : *Pipa Distribusi, Air Bersih.*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan merupakan suatu perubahan yang mewujudkan suatu kondisi yang lebih baik secara materiil maupun spiritual. Pembangunan di Indonesia bertujuan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur. Air merupakan tulang punggung bagi awal dan kelanjutan pengembangan industri dan tingkat hidup masyarakat.

Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 27.263,10 km² dan luas perairan sekitar 4.097 km² yang dibagi dalam 18 wilayah kecamatan dan 225 desa / kelurahan dengan jumlah penduduk mencapai 626.286 jiwa (sensus 2017). Topografi wilayah sebagian besar bergelombang dan berbukit dengan kelerengan landai sampai curam. Daerah dengan kemiringan datar sampai landai terdapat di beberapa bagian, yaitu wilayah pantai dan daerah aliran sungai Mahakam.

Dengan perkembangan peradaban serta semakin bertambahnya jumlah penduduk di Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang, Kab. Kutai Kartanegara, dengan sendirinya menambah aktifitas kehidupan yang beragam. Sebelumnya masyarakat setempat lebih cenderung berdomisili di tepian sungai mahakam karena mereka dengan mudahnya mendapatkan air pada sungai Mahakam, akan tetapi karena pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah yang diiringi juga dengan peningkatan taraf ekonomi masyarakat maka domisili pendudukpun telah berkembang juga pada daerah darat yang terletak jauh pada aliran sungai mahakam.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pembahasan ini, maka ditetapkan rumusan – rumusan sebagai berikut :

1. Bagaimana Pemilihan sumber air baku yang digunakan ?

2. Bagaimana Penetapan perkiraan kebutuhan air bersih untuk 10 tahun proyeksi ?
3. Bagaimana Analisa sistem jaringan air bersih pada Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang ?

1.3 Batasan Masalah

Sesuai Batasan Masalah yang telah disebutkan diatas maka batasan – batasan masalah dalam studi ini adalah :

1. Dimana dalam Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Bukit Pariyaman ini hanya diprioritaskan pada pemukiman padat penduduk di daerah darat.
2. Analisa ini menghitung perkembangan penduduk rata - rata kebutuhan dalam mengkonsumsi air bersih.
3. Menghitung jaringan pipa air bersih sampai dengan 10 tahun kedepan.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.4.1 Maksud

Adapun maksud dari penelitian ini Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang, Kab. Kutai Kartanegara, adalah :

1. Memenuhi kebutuhan air bersih penduduk Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang di wilayah darat.
2. Mengantisipasi kekurangan Distibusi air bersih pada pengolahan PDAM khususnya cabang Bukit Pariyaman pada saat musim kemarau.
3. Pipa Distribusi masih layak pakai untuk kurun waktu 10 tahun mendatang.

1.4.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang, Kab. Kutai Kartanegara, adalah :

1. Tersedianya air bersih sesuai dengan standar kualiatas kesehatan yang layak untuk dikonsumsi oleh manusia dan Terpenuhinya kebutuhan masyarakat sekitar akan air bersih dalam membantu aktifitas sehari – hari dalam kehidupan.

2. Terciptanya suatu jaringan pipa distribusi air bersih yang dimana pada perkembangan selanjutnya dapat disesuaikan dengan dimensi pipa yang telah direncanakan sebelumnya.
3. Dengan pertumbuhan penduduk sampai Sepuluh tahun kedepan memastikan komsumsi dan kebutuhan air bersih semakin meningkat. sehinga kualitas pipa distribusi yang sudah tertanam di dalam tanah tidak terpengaruh terhadap waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air bersih di desa bukit pariyaman kec. tenggarong seberang kab. kutai kartanegara untuk domestik dan non domestik untuk 10 tahun kedepan dari tahun 2017 sampai tahun 2027.

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian Air

Air adalah sumber daya alam yang mutlak dipergunakan bagi hidup dan kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan, air adalah unsur lingkungan. Kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air. (*M. Daud Silalahi, 2002*).

2.1.2 Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, dan lain - lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum. (*Moegijantoro, 1996*).

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk keperluan pokok manusia (domestik) dan kegiatan - kegiatan lainnya yang memerlukan air. Kebutuhan air menentukan besaran sistem dan ditetapkan berdasarkan pemakaian. (*PERPAMSI, 1994*)

Kebutuhan air akan dikategorikan dalam kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk minum, memasak, mandi, mencuci pakaian serta keperluan lainnya., sedangkan kebutuhan air non domestik digunakan untuk kegiatan komersil seperti industri, perkantoran, maupun kegiatan sosial seperti sekolah, rumah sakit, tempat ibadah, dan niaga.

2.1.3 Kehilangan Air

Masalah kehilangan air (*Unaccounted For Water*) masih merupakan salah satu masalah yang sangat besar bagi pengelola air minum di Indonesia. Menurut prinsip analisis perimbangan air dari *Internasional Water Association*, air yang terpakai tapi tidak terbayar dan air yang hilang dikategorikan sebagai air tak berekening (*NRW – non revenue water*). Menurut ketentuan yang berlaku, seluruh rumah tangga ataupun industri yang menggunakan jasa PDAM dalam penyediaan kebutuhan akan air harus dipasang meter air, dan rekening air harus dibayar berdasarkan hasil bacaan meter air.

Jenis - jenis penyebab kehilangan air secara manajemen pada umumnya :

1. Pendaftaran pengguna air terlambat atas sejumlah pelanggaran, ataupun yang dikategorikan sebagai pelanggan yang berganti yang menyebabkan perusahaan air minum tak dapat menagih rekening tepat pada waktunya
2. Jenis meter air tidak cocok, tingkat akurasi rendah, atau kalibrasi, pemeliharaan dan pergantian meter air tidak terlaksana sebagai mana mestinya
3. Pembaca meteran main taksir
4. Penggunaan air diperkantoran pemerintah lokal dan industri tidak ditakar dengan meter air.
5. Sambungan liar atau penggunaan air tanpa meter

Penyebab - penyebab kehilangan air secara fisik :

1. Kebocoran pada sambungan pipa, hidran dan valve karena

penyambungan dan pemeliharaan yang sembarangan

2. Pipa atau tangki air bocor karena terbuat dari bahan yang tidak bermutu
3. Penggunaan air pada penggelontoran pipa dengan prosedur yang tidak normal
4. Kebocoran karena tekanan yang terlalu tinggi pada jaringan perpipaan dan tekanan yang muncul secara tak wajar.

2.2 Prosedur Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih

2.2.1 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih

Fluktuasi kebutuhan air bersih ditentukan berdasarkan pemakaian hari maximum dan pemakaian jam puncak pada kondisi hari maximum.

Fungsi dari kebutuhan fluktuasi pada air minum adalah :

- a. Fluktuasi hari maximum (*maximum day*)
Berfungsi sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan dimensi pipa.
- b. Fluktuasi kebutuhan jam puncak (*peak hour*)
Berfungsi sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan dimensi pipa distribusi.

Fluktuasi kebutuhan air bersih dipengaruhi oleh beberapa faktor :

- ❖ Jumlah penduduk
- ❖ Aktivitas penduduk
- ❖ Adat istiadat dan kebiasaan penduduk
- ❖ Pola tata kota

2.2.2 Analisa Jaringan Distribusi Air Bersih

Adalah analisa secara garis besar untuk menentukan jalur pipa distribusi air bersih. Untuk analisa ini diadakan penelitian secara umum. Adapun bagian – bagian dari analisa ini adalah :

- Pengumpulan data – data penunjang Peta jaringan jalan, peta topografi dan peta geologi.
- Survei topografi : Yaitu Pengukuran melintang, memanjang serta detail lainnya yang di anggap perlu.

- Survei AMDAL di lakukan dengan maksud memperkecil dampak negative dari pelaksanaan pekerjaan.
- Survei lalu – lintas untuk mengetahui rutinitas kendaraan yang lewat serta jenisnya, agar dalam pelaksanaan pekerjaan dapat diketahui jarak galian minimal dari bahu jalan dan
- Survei geoteknik : survey geologi, survey material dan investigasi tanah.

2.3 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk adalah suatu metode untuk menentukan atau memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang. Dasar perhitungan proyeksi penduduk adalah kondisi perkembangan penduduk setempat pada tahun – tahun sebelumnya. Setelah diketahui prosentase perkembangan penduduk tiap tahunnya, maka dapat diperkirakan jumlah penduduk untuk tahun rencana proyeksi.

2.4 Kondisi Sosial Ekonomi

Peninjauan keadaan sosial ekonomi dalam analisa ini adalah merupakan dasar perhitungan kebutuhan air bersih pada tahun proyeksi sampai pada tahun 2027. Disamping itu juga digunakan sebagai pertimbangan terhadap banyaknya sambungan pipa dan prioritas pelayanan. Kondisi sosial ekonomi suatu daerah dipengaruhi oleh faktor perkembangan penduduk serta sosial ekonominya.

2.5 Standar Kualitas Air Minum

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Sedangkan kuantitas menyangkut jumlah air yang dibutuhkan manusia dalam kegiatan tertentu.

2.6 Pemilihan Sumber Air Baku

Kriteria pemilihan sumber air baku yang dipergunakan dalam suatu perencanaan sistem penyediaan air bersih ialah harus mencari alternative sumber air baku yang paling dekat dengan daerah pelayanannya, serta kualitas yang diberikan kepada konsumen harus memenuhi standar kualitas menurut Departemen Republik Indonesia

dan kapasitas / debit air yang tersedia sepanjang musim kontinu / tetap.

2.7 Proses Pengolahan Air Bersih

Dalam proses pengolahan air ini pada lazimnya dilakukan dengan cara, yakni : Pengolahan lengkap atau *Complete Treatment Process*, yaitu air akan mengalami pengolahan lengkap, baik physisis, kimiawi dan bakterilogik. Pada pengolahan cara ini biasanya dilakukan terhadap air sungai yang kotor / keruh.

2.8 Unit - Unit Pengolahan Air Bersih

Jenis Unit Pengolahan Air Bersih antara lain :

1. Bangunan Penangkap Air (*Intake*).
2. Pipa Transmisi.
3. Water Threatmen Plant (*WTP*)
4. Reservoir
5. Pipa Distribusi
6. Sambungan dan Meteran

2.8 Pipa Distribusi

Jenis Pipa distribusi pelanggan direncanakan menggunakan jenis Pipa PVC RRJ S -10 untuk ϕ 200 mm ϕ 150 mm & ϕ 100 mm sedangkan untuk Pipa PVC RRJ S -12.5 digunakan pada ϕ 75 mm.

2.9 Pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Pipa

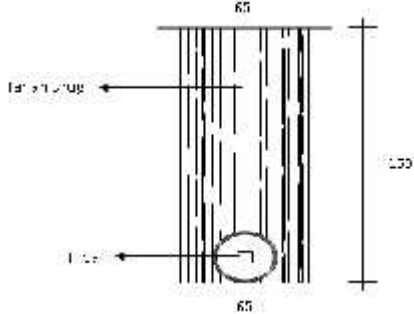
Sebelum melaksanakan pemasangan pipa terlebih dahulu dilakukan tahap penggalian terhadap daerah yang akan dipasang pipa sesuai dengan ukuran atau dimensi pipa yang akan dipasang .

Berdasarkan dengan ketentuan yang sudah berlaku bahwa setiap pipa mempunyai spesifikasi tersendiri dalam hal ukuran kedalaman suatu galian. Sehingga dalam pemasangan pipa tidak mengalami kesulitan.

2.9.1 Cara Pelaksanaan Penggalian Pipa

Berikut standar galian tanah yang sering dilaksanakan di lapangan :

1. Pipa Dimensi 200 mm (8 ") dengan ukuran galian :

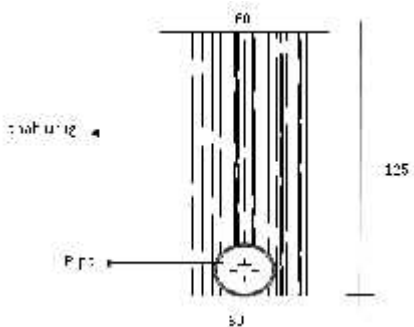


Gambar 2.1. Galian Pipa 200 mm

Keterangan :

- Galian penampang atas dengan Lebar 65 Cm,
- Penampang Bawah Lebar 65 Cm
- Tinggi galian dari dasar galian setinggi 150 Cm
- Tinggi Permukaan Tanah Urug dengan Permukaan galian setinggi 150 cm

2. Pipa Dimensi 150 mm (6 ") dengan ukuran galian :

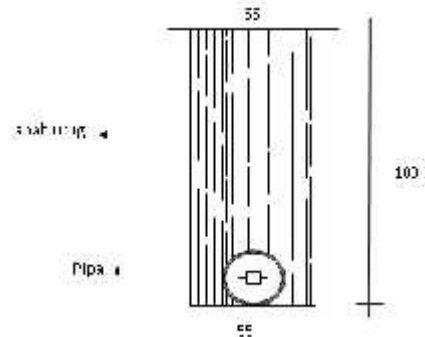


Gambar 2.2. Galian Pipa 150 mm

Keterangan :

- Galian penampang atas dengan Lebar 60 Cm,
- Penampang Bawah Lebar 60 Cm
- Tinggi galian dari dasar galian setinggi 125 Cm
- Tinggi Permukaan Tanah Urug dengan Permukaan galian setinggi 125 cm

3. Pipa Dimensi 100 mm (4 ") dengan ukuran galian :

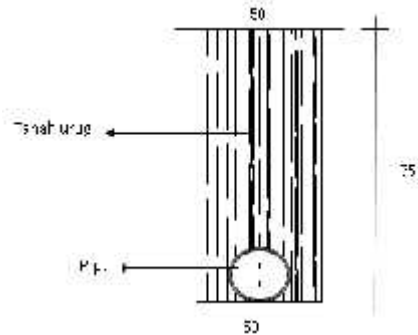


Gambar 2.3. Galian Pipa 100 mm

Keterangan :

- Galian penampang atas dengan Lebar 55 Cm
- Penampang Bawah Lebar 55 Cm
- Tinggi galian dari dasar galian setinggi 100 Cm
- Tinggi Permukaan Tanah Urug dengan Permukaan galian setinggi 100 cm

4. Pipa Dimensi 75 mm (3 ") dengan ukuran galian :



Gambar 2.4. Galian Pipa 75 mm

Keterangan :

- Galian penampang atas dengan Lebar 50 Cm
- Penampang Bawah Lebar 50 Cm
- Tinggi galian dari dasar galian setinggi 75 Cm
- Tinggi Permukaan Tanah Urug dengan Permukaan galian setinggi 75 cm.

2.9.2 Pengetesan Pengujian Pipa

Berikut standar kuat tekan pipa yang sering dilaksanakan dengan menyesuaikan pada kualitas pabrikasi pipa PVC :

- Untuk pipa 200 mm (8") ditekan dengan kekuatan tekanan 10 -12 Bar
- Untuk pipa 150 mm (6") ditekan dengan kekuatan tekanan 8 -10 Bar
- Untuk pipa 100 mm (4") ditekan dengan kekuatan tekanan 6 - 8 Bar
- Untuk pipa 75 mm (3") ditekan dengan kekuatan tekanan 4 - 6 Bar,

Pipa yang telah ditekan dengan air kemudian ditahan selama 24 jam guna mengetahui kondisi pipa yang telah terpasang tidak mengalami kebocoran maupun pipa yang pecah.

2.9.3 Acessories Pipa PVC yang digunakan

1. *Socket*

Gunanya untuk menyambung dua buah pipa yang dimana antara kedua pipa tersebut terdapat dua permukaan yang berlainan jenis dalam penyambungannya.

2. *Tee*

Alat ini gunanya untuk menyambung pipa pada tiga sisi dimana dimensi untuk pemasangan pipa di sesuaikan dengan jenis accessories dan kebutuhan.

3. *Bend*

Alat ini gunanya untuk menyambung pipa pada daerah yang berbentuk cekungan baik itu yang berukuran 22.5 °, 45 °, dan 90 °. Biasanya terletak di tikungan pada jalan dan Sipun.

4. *Reducer*

Alat ini gunanya sebagai penyambung pipa yang berdimensi berbeda dan fungsinya sebagai penguat tekanan pada pipa yang mengalami tekanan pendistribusian air yang lemah.

5. *Gate Valve*

Alat ini gunanya sebagai pembuka / penutup dari pendistribusian air dan biasanya terletak pada titik – titik vital penyaluran.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Kondisi Jalan Daerah Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang Kab. Kutai Kartanegara, batas kecamatan Tenggarong Seberang adalah :

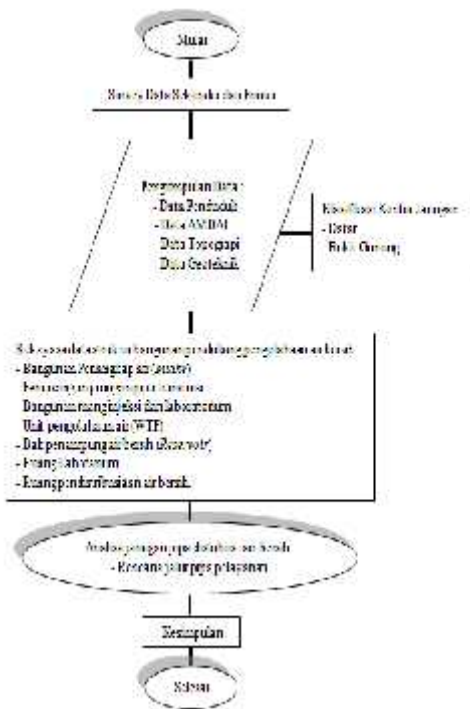
Sebelah Utara : Kec. Marang Kayu
Sebelah Timur : Kec. Muara Badak
Sebelah Selatan : Kec. Loa kulu
Sebelah Barat : Kec. Tenggarong dan Sebulu

Kecamatan Tenggarong Seberang memiliki luas wilayah 437 km², Pusat pemerintahan tenggarong seberang berada di desa manunggal jaya. Kec. Tenggarong Seberang terbagi dalam tujuh belas desa yakni Bangun Rejo, Buana Jaya, Bukit Pariyaman, Bukit Raya, Embalut, Karang Tunggal, Kerta

Buana, Loa Lepu, Loa Pari, Loa Raya, Loa Ulung, Mulawarman, Perjiwa, Separi, Suka Maju, Tanjung Batu, Teluk Dalam.

3.2 Metode Penelitian

3.1 Flowchart Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Bukit Pariyaman



3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data pada analisa jaringan pipa distribusi air bersih Desa Bukit Pariyaman sebagai berikut :

- Data Primer
 - Data Realita Penduduk Desa Bukit Pariyaman
 - Data Fasilitas umum dan bangunan perumahan penduduk

3.4 Data Penduduk

Data Penduduk Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang dari tahun 2007 s/d 2017 adalah sebagai berikut :

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2007	1512 Jiwa
2	2008	1835 Jiwa
3	2009	2011 Jiwa
4	2010	2361 Jiwa
5	2011	2658 Jiwa
6	2012	2995 Jiwa
7	2013	3256 Jiwa
8	2014	3748 Jiwa
9	2015	4425 Jiwa
10	2016	4869 Jiwa
11	2017	5073 Jiwa

Sumber : Sensus Penduduk Kecamatan Tenggarong Seberang

3.5 Data Fasilitas Umum Dan Bangunan Perumahan Penduduk

Data fasilitas umum dan bangunan perumahan penduduk adalah sebagai berikut

No.	Fasilitas	Jumlah
1	Rumah penduduk	1326 Unit
2	Puskesmas	2 Unit
3	Sekolah Dasar	3 Unit
4	SLTP	4 Unit
5	SLTA	1 Unit
6	Rumah dan toko	20 Unit
7	Gedung kantor	13 Unit
8	Usaha Kecil / Menengah	3 Unit
9	Rumah makan	8 Unit
10	Pengusapan	2 Unit
11	Gedung pertunjukan	3 Unit
12	Masjid	5 Unit
13	Langgar	11 Unit
14	Gereja	2 Unit

Sumber : Sensus Penduduk Kecamatan Tenggarong Seberang

3.6 Teknik Analisa Data

- Teknis Analisa data pada penelitian ini adalah metode untuk menentukan atau memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang.
- Dasar perhitungan proyeksi penduduk adalah kondisi pertumbuhan penduduk pada tahun - tahun sebelumnya menggunakan metode perhitungan perkembangan penduduk rata - rata.
- Fasilitas sosial ekonomi yang ada pada daerah di kec. tenggarong seberang juga perlu diperhitungkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih pada aktivitas sehari - hari dalam fungsinya.
- Perhitungan Konsumsi Air Bersih / Kebutuhan Air Bersih
- Perhitungan Jaringan Pipa Transmisi.

3.7 Waktu Penelitian

Waktu penelitian berlangsung selama ± 3 bulan dengan mengikuti perkembangan kondisi daerah Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggarong Seberang, baik untuk penempatan daerah sarana bangunan pendukung pengolahan air bersih dan klasifikasi jenis jalan serta medan yang akan dianalisa dalam jalur pemasangan pipa distribusi.

PEMBAHASAN

4.1 Metode Perhitungan Perkembangan Penduduk Rata - rata

Metode perhitungan perkembangan penduduk rata - rata di dasarkan pada angka kenaikan penduduk rata - rata tiap tahun.

Rumus :

$$P_n = P_{01} + \frac{(P_{02} - P_t)}{t} \times n$$

dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada n tahun yang akan datang

P_o = Jumlah penduduk pada akhir tahun

P_t = Jumlah penduduk pada awal tahun data

n = Jumlah tahun proyeksi

t = Jumlah tahun data

Dalam hal ini perkembangan penduduk dihitung dengan jumlah data selama 10 tahun, dari tahun 2007 s/d 2017.

Tabel 4.1.1
Perkembangan Penduduk Kec.
Tenggarong Seberang Tahun 2007/2017

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	Perkembangan Penduduk	
			Jiwa	(%)
1	2007	1512	-	-
2	2008	1881	369	24,46
3	2009	2017	136	9,49
4	2010	2161	144	11,40
5	2011	2338	177	12,59
6	2012	2595	257	12,67
7	2013	2756	161	8,71
8	2014	2718	-38	-1,11
9	2015	4420	1702	18,06
10	2016	4869	449	10,03
11	2017	5073	204	4,18
Total			3561 Jiwa	129,68 %

Sumber : Sensus Penduduk Kecamatan
Tenggarong Seberang

Perkembangan penduduk rata-rata tiap tahun adalah sebesar :

$$129,68 : 10 = 12,968 \%$$

Rumus :

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_o + \left[\frac{(P_o - P_t)}{t} \times n \right] \\
 &= 5073 + \left[\frac{(5073 - 1512)}{10} \times 10 \right] \\
 &= 5073 + 356,1 \times 10 \\
 &= 8634 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.1.2
Perkiraan Proyeksi Penduduk Pada
Tahun 2017 – 2027

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2017	5073
2	2018	5430
3	2019	5786
4	2020	6142
5	2021	6498
6	2022	6854
7	2023	7210
8	2024	7566
9	2025	7922
10	2026	8278
11	2027	8634

Sumber : Hasil Analisa

4.2 Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi

Seperti halnya data penduduk, data fasilitas sosial ekonomi yang ada pada daerah di Kecamatan Tenggarong Seberang juga perlu diperhitungkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih pada aktivitas sehari-hari dalam fungsinya.

Rumus : $fn = w \cdot fo$

Dimana :

F_n = Jumlah fasilitas untuk tahun ke-n dengan jumlah penduduk pada tahun ke - 0

w = Perbandingan jumlah penduduk pada tahun ke-n dengan jumlah penduduk pada tahun ke - 0.

F_o = Jumlah fasilitas jumlah fasilitas yang ada pada tahun data.

Tabel 4.1.3
Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi
Tahun 2017 – 2027

No	Fasilitas	Satuan	2017	2027
1	Puskesmas	Unit	1	4
2	Sekolah Dasar	Unit	3	9
3	SLTP	Unit	4	7
4	SLTA	Unit	1	6
5	Rumah dan toko	Unit	25	45
6	Gedung kantor	Unit	12	21
7	Usaha Kecil	Unit	3	6
8	Rumah makan	Unit	8	14
9	Penginapan	Unit	2	4
10	Balai Desa	Unit	1	6
11	Masjid	Unit	3	9
12	Langgar	Unit	11	19
13	Gereja	Unit	2	4

Sumber : Hasil Analisa

4.3 Konsumsi Air Bersih

Tuntutan kebutuhan air bersih di kategorikan menjadi 2 kategori, yaitu :

- Kebutuhan domestik meliputi segala kebutuhan air untuk rumah tangga (mandi, mencuci, memasak, minum, dll).
- Kebutuhan non domestik meliputi kebutuhan industri, perdagangan (pasar, pertokoan) lembaga sosial (sekolah, rumah sakit, puskesmas, dan kantor pemerintahan).

Tabel 4.1.4
Total Kebutuhan Air Bersih Untuk
Domestik Tahun 2017 Dan 2027

Tahun	Jumlah penduduk	Standar Pemakaian (Ltr/Kap)	Kebutuhan	
			Lrt/baz	Ltr/dtk
2017	9071	* 160.250	1.368.250	14.679
2027	9634	* 160.250	1.538.250	24.990

* Diambil pemakaian maksimal Sesuai realitas di lapangan.

Tabel 4.1.5
Total Kebutuhan Air Bersih Untuk Non
Domestik Tahun 2017 Dan 2027

Tahun	Jumlah penduduk	Standar Pemakaian (Ltr/Kap)	Kebutuhan	
			Lrt/baz	Ltr/dtk
2017	9071	* 50.350	362.380	73.331
2027	9634	* 50.350	481.380	94.706

* Diambil pemakaian maksimal Sesuai realitas di lapangan.

4.4 Bangunan Penangkap Air (Intake)

Suatu bangunan penangkap air (*Intake*) dipergunakan untuk menangkap / mengumpulkan air dari suatu sumber.

Untuk perencanaan penyediaan air bersih di Kec. Tenggarong Seberang dipergunakan jenis konstruksi rumah kayu ulin dengan pertimbangan :

1. Sungai mahakam dianggap tidak memiliki suatu gelombang, atau arus air yang besar dan deras.
2. Dari segi efisiensi biaya lebih hemat karena bahan mudah didapat dan lebih terjangkau daripada konstruksi beton serta pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang lebih mudah.
3. Kapasitas pengambilan air yang kecil, 36,599 Ltr/dtk.
4. Tidak mengganggu pelayaran sehingga cocok untuk bangunan pengambilan dari sungai.

Adapun untuk mesin penyusun menggunakan 2 unit pompa rendam (*submersible*) dengan kapasitas 60 Ltr/dtk. Pada pompa intake direncanakan beroperasi selama 15 jam dengan kinerja mesin yang bergantian, sehingga dari segi perawatan lebih efisien dan pada pelaksanaannya guna memenuhi kebutuhan dapat bekerja dengan maksimal.

4.5 Perhitungan Jaringan Pipa Transmisi

4.5.1. Dasar Perhitungan Dimensi Pipa

Dasar perhitungan dimensi pipa transmisi sama dengan dasar perhitungan pipa distribusi.

Perumusan yang dipakai :

$$Q = V \times A$$

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

Dimana : Q = debit aliran dalam pipa (m^3/dtk)

V = kecepatan aliran dalam pipa (0,5 – 2,5 m/dtk)

A = luas penampang pipa

D = diameter pipa

Perhitungan dimensi pipa selanjutnya disajikan dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Debit (} Q \text{)} &= 73,128 \text{ ltr/dtk} \\ &= 0,07319 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

$$\text{Diameter pipa rencana} = 200 \text{ mm} = 0,2$$

$$Q = V \times A$$

$$V = Q/A$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ &= 0,0314 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0,07319 / 0,0314 \\ &= 2,330 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran dalam pipa memenuhi syarat, yakni 0,5 – 2,5 ltr/dtk sehingga diameter pipa yang digunakan adalah 200 mm, berjenis PVC RRJ - S10 Ø 200 mm.

4.6 Bangunan Pengolahan Air (Water Treatment Plant)

Untuk dapat memenuhi syarat kualitas air bersih yang ditetapkan oleh departemen kesehatan RI, air yang diambil dari sungai mahakam melalui pipa transmisi ditampung dan diolah pada WTP dengan sistem pengolahan lengkap. Yang dimaksud sistem pengolahan lengkap disini adalah terdapat beberapa sistem pengolahan dengan tahapan - tahapan untuk menjadikan air dari sungai mahakam menjadi layak untuk dikonsumsi, tahapan tersebut adalah :

1. Sedimentasi

Sedimentasi suatu tahap terjadinya pengendapan lumpur berat yang dibawa oleh air.

2. Flokulasi

Proses dimana terpisahnya antara flok (Lumpur ringan). dengan air melalui gelombang udara yang dihasilkan dari proses sirkulasi air bahan perangkap flok dari WTP.

A

3. Filterisasi

Pratahap terakhir dari semua proses tersebut diatas dimana dalam proses ini terjadi penyaringan air melalui batu kecil dan pasir guna lebih menjernihkan air.

Bahan atau zat kimia yang digunakan dalam proses penjernihan air di sungai mahakam adalah :

1. Aluminium sulfat (tawas) : berfungsi sebagai zat yang menghilangkan kelarutan dalam air
2. kapur : berfungsi sebagai zat yang dapat menurunkan pH atau kadar keasaman dari air.
3. kaporit / chlor : berfungsi sebagai zat pembunuh kuman.

4.7 Pemilihan Kapasitas Reservoir.

Dalam suatu perencanaan jaringan penyediaan air bersih, senantiasa dituntut untuk memenuhi kapasitas reservoir yang dibutuhkan guna memenuhi tuntutan kebutuhan konsumen. Karena produksi aliran masuk (*inflow*) harus sama dengan aliran yang keluar (*outflow*).

Maka penetapan kapasitas guna menyediakan produksi yang besarnya tertentu didasarkan pada persamaan tampungan :

$$I - S = 0$$

$$S = I + 0$$

Dimana :

$$I = \text{inflow (m}^3/\text{jam)}$$

$$O = \text{outflow (m}^3/\text{jam)}$$

$$S = \text{tampungan reservoir (m}^3\text{)}$$

Dalam jangka panjang, aliran keluar haruslah sama dengan aliran yang masuk. Dengan kata lain, suatu reservoir tidaklah menghasilkan melainkan hanya memungkinkan pengaturan kembali distribusinya dalam suatu kerangka waktu.

Produksi pompa didasarkan pada suatu perkiraan tentang kebutuhan maksimum dari para konsumen, yakni sebesar 36,599 ltr/dtk. Laju aliran masuk di pastikan dengan memutuskan permintaan dengan laju yang seimbang / tetap (konstan). Lama operasi pompa adalah 15 jam, perhitungan debit pompa :

$$Q_{\text{kabut}} = 45.748/1000 \times 86400 \\ = 3952.6 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

$$Q_{\text{pompa}} = 3952.6 / 15 \\ = 263.50 \text{ m}^3/\text{jam} \\ = 73.196 \text{ lter/dtk} \sim 75 \text{ ltr/dtk.}$$

Jadi pengoperasian pompa adalah selama 15 jam dengan debit pengambilan yang seragam sebesar 75 ltr/dtk. Pemompaan dilaksanakan mulai pukul 05.00 s/d 20.00. Debit pengambilan itu adalah debit untuk 2 pompa.

4.8 Daya Pompa

Perhitungan daya pompa dari *intake* ke *water treatment plant*, untuk mendapatkan daya pompa yang dipakai untuk menaikkan/mengalirkan air dari sumber *intake* ke *water treatment plant*.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{J \cdot g \cdot H \cdot Q}{N}$$

Dimana :

D = daya pompa (kw)

J = berat jenis air (1000 kg/cm³)

G = percepatan gravitasi (9,8 m/dtk²)

H = tinggi tekanan (head pompa = m

Q = debit pompa (m³/dtk)

N = efisiensi pompa (0,80)

Pompa yang digunakan adalah *submersible*. Di intake terdapat 2 buah pompa yang dioperasikan secara bersama-sama dalam waktu 15 jam. Maka daya pompa :

$$D = 1 \times 9,8 \times 40 \times 0.073 / 0,8 = 35.77 \text{ kw.}$$

Tabel 4.1.5
Produksi Pompa Intake Serta Pengisian
Berkala Terhadap Reservoir

Jam pengambilan	Debit intake (m ³)	Debit konstan (m ³)	Intake (m ³)	Intake konstan (m ³)	Storage (m ³)
01-01	0	0	263.5	1.317.5	1.317.5
01-02	0	0	263.5	1.581.0	1.581.0
02-01	0	0	263.5	1.844.5	1.844.5
03-04	0	0	263.5	2.108.0	2.108.0
04-05	0	0	263.5	2.371.5	2.371.5
05-06	263.5	263.5	263.5	2.635.0	1.844.5
06-07	263.5	263.5	263.5	2.898.5	1.844.5
07-08	263.5	263.5	263.5	3.162.0	1.844.5
08-09	263.5	263.5	263.5	3.425.5	1.844.5
09-10	263.5	263.5	263.5	3.689.0	1.844.5
10-11	263.5	263.5	263.5	3.952.5	1.844.5
11-12	263.5	263.5	263.5	4.216.0	1.844.5
12-13	263.5	263.5	263.5	4.479.5	1.844.5
13-14	263.5	263.5	263.5	4.743.0	1.844.5
14-15	263.5	263.5	263.5	5.006.5	1.844.5
15-16	263.5	263.5	263.5	5.270.0	1.844.5
16-17	263.5	263.5	263.5	5.533.5	1.844.5
17-18	263.5	263.5	263.5	5.797.0	1.844.5
18-19	263.5	263.5	263.5	6.060.5	1.844.5
19-20	263.5	263.5	263.5	6.324.0	1.844.5
20-21	0	0	263.5	6.587.5	263.5
21-22	0	0	263.5	6.851.0	727.0
22-23	0	0	218.81	7.064.0	340.0
23-24	0	0	218.81	7.282.81	1.314.0

4.9 Ruang Pendistribusian Air Bersih

Ruang distribusinya adalah suatu bangunan yang berfungsi sebagai pendistribusian dari reservoir menuju konsumen.

4.10 Perhitungan Jaringan Pipa

Distribusi

4.10.1 Dasar Perhitungan Dimensi Pipa Distribusi

Perhitungan Dimensi pipa distribusi didasarkan pada persamaan sebagai berikut :

$$Q = V \times A$$

Dimana :

Q = Debit aliran dalam pipa

V = Kecepatan aliran dalam pipa

A = Luas Penampang Pipa ($\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$)

D = Diameter pipa

4.10.2 Dasar Perhitungan Kehilangan Tekanan Pada Pipa Distribusi

Dalam perjalanannya dari ruang distribusi sampai pada konsumen, pipa distribusi mengalami kehilangan tekanan, kehilangan tekanan itu dibedakan menurut beberapa penyebabnya. Dalam hal ini saya khususnya dalam perhitungan kehilangan tekan karena :

1. Akibat Panjang Pipa (H_{f1}), rumus yang digunakan adalah Rumus “Stickler “

$$a) \quad h_f = \dots L \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$b) \quad s_t = \frac{124}{K^2 \cdot D \cdot S^{0.54}}$$

h_f, L dalam meter :

G = Gravitasi 9,81 m/dt

V = Dalam m/dt

K = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa dalam meter

- c) Untuk Kecepatan

$$V = \frac{V^2}{\frac{1}{4} \cdot \dots D^2}$$

Rumus debit / laju aliran :

$$Q = 0.2785 \cdot C^1 \cdot D^{2.63} \cdot S^{0.54}$$

Q = Aliran dalam m^3 / dt .

C^1 = Koefisien pipa 140.

$D^{2.63}$ = Diameter pipa distribusi.

$S^{0.54}$ = Panjang pipa (m).

Tabel 4.1.6 Beberapa Harga Koefisien Hazen – Wiliams (C_1)

No	Jenis Reruntu	Koefisien
1	Pipa yang sangat mulur dan lurus	140
2	Pipa besi tuang mulur, baru	130
3	Pipa besi tuang sedang, pipa baja di keliling	110
4	Pipa sialkan boring	110
5	Pipa besi tuang, digunakan, digunakan beberapa tahun	100
6	Pipa besi tuang, dalam keadaan rusak	80

4.10.3 Minor Loses (Kehilangan Tinggi Tekanan Kecil)

Kehilangan tinggi tekanan didalam system pemipaan disebabkan oleh trubulensi yang terjadi pada lobang masuk (inlet) dan lubang keluar (ex H) pipa dan perlengkapannya sepanjang pipa. dan perlengkapannya sepanjang pipa. Kehilangan tinggi tekana ini juga sebanding lurus dengan energi kinetik dan dapat dinyatakan dengan Minor Loses.

4.10.4 Dasar Perhitungan Kehilangan Tekanan Akibat Belokan Pipa

Besarnya kehilangan tekanan akibat belokan berbanding lurus dengan sudut belokan. Semakin besar sudut belokan, semakin besar pula kehilangan tekanannya.

$$H = \dots L \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Minor Lasses

$$\dots L \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = k \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \rightarrow$$

$$L \text{ ekivalen} = \dots k$$

4.10.5 Rumus Menghitung Panjang Keseluruhan Pipa

Rumus Mencari Perhitungan Dimensi Pipa

$$Q = V \times A$$

Dimana :

Q = Debit aliran dalam pipa

V = Kecepatan aliran dalam pipa

A = Luas Penampang Pipa

$$\left(\frac{1}{4} \cdot D \right)$$

D = Diameter pipa

4.10.6 Daya Pompa

Perhitungan daya pompa dari *intake* ke *water treatment plant*, Rumus :

$$D = \frac{J \times G \times H \times Q}{N}$$

Dimana :

D : Daya pompa (Kw)

J : Berat jenis air (1000 kg/cm³)

G:Percepatan gravitasi
(9,8 m/dtk²)

H : Tinggi tekanan

(head pompa = m)

Q : debit pompa (m³/dtk)

N: efisiensi pompa (0,80)

4.10.7 Rumus Menghitung

Ketersediaan Air Baku atau Debit

Air

Pengertian debit air adalah banyaknya volume zat cair yang mengalir pada tiap satu satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan liter/detik atau dalam satuan meter kubik (m³) per detik.

Rumus Debit Air :

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}} = \frac{\text{Debit}}{\text{t Detik}} = \frac{V \text{ M3}}{t \text{ Detik}}$$

Menghitung Volume Air Baku

Panjang Danau = 5000 Meter

Lebar Danau = 12000 Meter

Kedalam Danau = 120 Meter

Total Volume Air Baku = Panjang
Danau x Lebar Danau x Kedalaman
Danau

$$= 5000 \times 12000 \times 120$$

$$= 7.200.000.000 \text{ M3}$$

Volume Air Baku Pengolahan Desa

Bukit Pariyaman Kec. Tenggara

Seberang.

Rumus Debit Air :

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}} = \frac{\text{Debit}}{\text{t Detik}} = \frac{V \text{ M3}}{t \text{ Detik}}$$

Kebutuhan Air baku Domestik dan Non Domestik per detik pada 10 tahun kedepan terhitung dari tahun 2017 s/d 2027 Membutuhkan air baku = 2.889.880 M3/detik, Sedangkan Ketersediaan air baku pada danau dengan volume = 3.800.000 M3/detik.

Dengan Rumus :

Volume Ketersediaan air baku -
Kebutuhan air baku

$$3.800.000 \text{ M3/detik} - 2.889.880 \text{ M3/detik}$$

$$= 910.120 \text{ M3/detik}$$

Jadi Kebutuhan air baku untuk pengolahan IPA (Instalasi Pengolahan Air) PDAM cabang bukit pariyan 10 tahun kedepan masih memiliki volume ketersediaan air lebih dan aman untuk air baku di pakai 10 tahun kedepan.

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya proses pengolahan air bersih memanfaatkan danau sebagai sumber air baku yang di pilih untuk menjadi air bersih di Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggara Seberang. Sesuai penelitian masih mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk tersebut selama 10 tahun kedepan.

Kebutuhan Air baku Domestik dan Non Domestik per detik pada 10 tahun kedepan terhitung dari tahun 2017 sampai dengan 2027 Membutuhkan air baku 2.889.880 M3/detik, Sedangkan Ketersediaan air baku pada danau dengan volume 3.800.000 M3/detik.

Dengan Rumus :

Volume Ketersediaan air baku -
Kebutuhan air baku

$$3.800.000 \text{ M3/detik} - 2.889.880 \text{ M3/detik} = 910.120 \text{ M3/detik}$$

Jadi Kebutuhan air baku untuk pengolahan IPA (Instalasi Pengolahan Air) PDAM cabang bukit pariyan 10 tahun kedepan masih memiliki volume ketersediaan air lebih dan aman sebesar 910.120 M3/detik.

2. Berdasarkan dari hasil analisa Proyeksi penduduk di Desa Bukit Pariyaman Kec. Tenggara Seberang, Untuk mengetahui kebutuhan air bersih tersebut penulis mengambil cara dengan metode analisis dengan penyusunan

data penduduk dan fasilitas sosial. Kebutuhan air bersih Domestik pada tahun 2017 Jumlah penduduk sebesar 5073 jiwa dengan kebutuhan air bersih 14,679 ltr/dtk sampai dengan tahun 2027 Jumlah penduduk sebesar 8634 dengan kebutuhan air bersih 24.980 ltr/dtk dan kebutuhan air Non domestik pada tahun 2017 Jumlah penduduk sebesar 5073 jiwa dengan kebutuhan air bersih 75.355 ltr/dtk sampai dengan tahun 2027 Jumlah penduduk sebesar 8634 dengan kebutuhan air bersih 84.709 ltr/dtk.

3. Analisa sistem jaringan air bersih di desa bukit pariyaman dengan menggunakan system pengolahan lengkap, dimana pada system pengolahan tersebut terdapat beberapa pratahap pengolahan air bersih dengan standar PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) di Indonesia.
 - a. Menggunakan Suatu bangunan penangkap air (*Intake*) dipergunakan untuk menangkap / mengumpulkan air dari suatu sumber
 - b. Melalui system Jaringan pipa.
 - c. Melalui system WTP (*Water Treatment Plant*) dengan injeksi kimia untuk membantu pengolahan air baku hingga menjadi air bersih yang layak untuk dikonsumsi oleh penduduk.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka selanjutnya penulis ingin memberikan saran sebagai bahan pertimbangan dan masukan, bagi penduduk dan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) diharapkan dapat :

1. Melakukan pemeliharaan dan pengembangan sumber air baku yang dapat diolah, agar dapat tetap terpenuhinya kebutuhan air bersih di daerah tersebut.
2. Mengadakan pengecekan dan pemeliharaan berkala pada pipa - pipa Interkoneksi dan pipa distribusi yang menyalurkan air bersih, sehingga masalah pada

distribusi air dapat di minimalisir sedemikian mungkin.

3. Kepada instansi pemerintah yang mungkin memiliki kewenangan agar tetap melakukan pengawasan terhadap sarana - sarana air bersih tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Soufyan Moh. Noerbambang. (1991) *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Takeo Morimura
- Robert J Kodoatie, Roestam Sjarief. (2010) *Tata ruang Air*. Andi Yogyakarta
- Nusa Idaman Said. (2017) *Teknologi Pengolahan air Limbah*. Erlangga
- Lucio Canonica, MSc.Ce. ETHZ. (2012) *Memahami Hidrolika*. Angkasa
- C.Totok Sutrisno.Ir,dkk. (2013) *Teknologi Penyediaan Air Bersih*
- Sri Widharto. (2010) *Buku Pedoman Ahli Pemasang Pipa*. Pradnya Paramita
- L.Widarto.Ir. (1996) *Membuat Alat Penjernih Air*. Kanisius, Yogyakarta
- M. Daud Silalahi, Desember 2002, *Majalah Air Minum*, hal. 52, Edisi No.97